

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-336368

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl. H04L 12/28  
H04B 7/24  
H04L 1/16

(21)Application number : 06-151497

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.06.1994

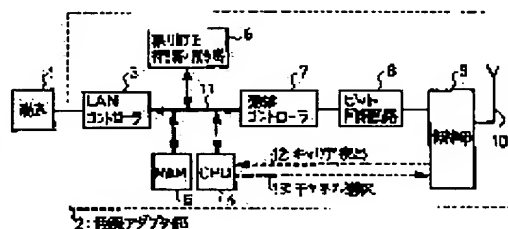
(72)Inventor : IZUMI MICHIIRO

## (54) COMMUNICATION EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the communication equipment of a retransmission control system where the use efficiency of a line is not lowered by composing a packet by plural cord words and retransmitting the only cord word in which a correction impossible error occurs in a received packet.

**CONSTITUTION:** The radio part 9 of the radio adapter part 2 on a transmission side composes a packet from plural cord words for which error encodings are performed in an error correction coder/decoder 6 and transmits the packet. The CPU 4 of the radio adapter part 2 on a reception side transmits received data to the error correction coder/decoder 6, performs a correction processing for the data and stores the data in a RAM 5. At this stage, which cord word a correction impossible error occurs in is read, what order of the cord words in the packet the cord word corresponds to is counted, the number of the cord word is put in a retransmission request packet and the packet is transmitted to the transmission side. When the retransmission request is received on the transmission side, the pertinent cord word is read from the RAM 5 based on the number of the cord word and the cord word is retransmitted. Thus, an efficient transmission becomes possible also in a bad line status.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-336368

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

H 0 4 B 7/24

H 0 4 L 1/16

D

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-151497

(22) 出願日 平成6年(1994)6月9日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 泉 通博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

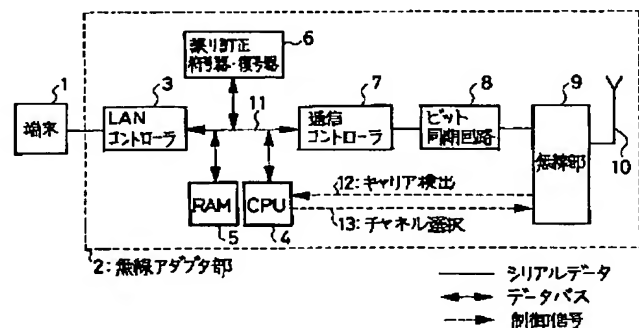
(74) 代理人 弁理士 川久保 新一

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【目的】 回線の使用効率を低下させることのない再送制御方式の通信装置を提供することを目的とする。

【構成】 1 パケットを複数の符号語から構成し、受信したパケット中に訂正不能な誤りが発生した符号語のみを再送することにより、悪い回線状況においても効率の良い伝送を可能とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** パケット単位でのデータ通信を行う通信装置において、

送信するデータに誤り訂正符号化する符号化手段と、この誤り訂正符号化した複数の符号語から1つのパケットを構成して送信するパケット送信手段と、受信した符号語中の訂正不能の誤りの有無を識別する識別手段と、訂正不能の誤りの発生した符号語のみの再送を送信側に要求する再送要求手段とを有することを特徴とする通信装置。

**【請求項2】** パケット単位でのデータ通信を行う通信装置において、

送信するデータに誤り検出用の冗長データを付加して符号語とする符号化手段と、誤り検出用データを付加した複数の符号語から1つのパケットを構成して送信するパケット送信手段と、受信した符号語中の誤りの有無を識別する識別手段と、誤りの発生した符号語のみの再送を送信側に要求する再送要求手段とを有することを特徴とする通信装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、パケット単位でデータを送信する通信装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、デジタル無線通信が普及するにしたがって、データ通信を無線回線で行う場合が増加してきた。そして、無線回線でデータ通信に要求されるビット誤り率を確保するため、誤り訂正符号と再送制御方式が用いられている。そして、パケット単位でのデータの送信に再送制御方式を使用する場合、従来は、パケット中に誤りが発生した場合、パケットごと再送を行っていた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、上記従来例のように、パケットごと再送を行う場合には、回線品質が悪くデータ誤りの発生しやすい状況において、伝送効率が劣化するという問題があった。つまり、パケット中に1個でも訂正不能な誤りがある場合には、そのパケット全体を再送することになるので、誤りのない部分まで再送を行うことになるため、回線の使用効率が悪くなる。そして、特に回線品質の悪い無線回線においては、この問題が顕著となる。

**【0004】** 図8は、上記従来例のように、パケットごと再送を行った場合の回線使用効率を示す説明図である。

**【0005】** この図8から明らかに、回線ビット誤り率が $10^{-3}$ を上回った場合には、回線使用効率が低下することがわかる。

**【0006】** 本発明は、回線の使用効率を低下させることのない再送制御方式の通信装置を提供することを目的

とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、1パケットを複数の符号語から構成し、受信したパケット中に訂正不能な誤りが発生した符号語のみを再送することにより、悪い回線状況においても効率の良い伝送を可能とするものである。

**【0008】**

**【実施例】** 図1は、本発明の実施例におけるデジタル無線システムを構成する無線アダプタ部の内部構成を示すブロック図である。

**【0009】** この無線アダプタ部2は、データ端末1とイーサネット等のLANコントローラ3を介して接続され、この無線アダプタ部2を制御するCPU4と、各種データを格納するRAM5と、誤り訂正符号器・復号器6と、パケットの組立・分解を行う通信コントローラ7と、ビット同期回路(DPLL)8と、変調・復調部などを含む無線部9と、アンテナ10と、データバス11とを有する。

**【0010】** CPU4は、無線部9にチャンネル選択信号13を送出し、無線部9からキャリア検出信号12を受け取る。

**【0011】** また、図2は、本実施例で使用するフレーム構成の概略を示す説明図であり、図3は、無線アダプタ部2内でのデータの流れを示すブロック図である。

**【0012】** 図示のように、本実施例では、LANコントローラ3から受けた124バイト毎のデータに対して、4バイトのパリティを付して送信を行うものである。

**【0013】** 図4は、本発明の第1実施例における動作を示すシーケンスチャートであり、図5、図6は、上記第1実施例の送信側と受信側の動作を示すフローチャートである。また、図7は、本実施例における再送制御方式を用いた場合の回線使用効率を示す説明図である。

**【0014】** 以下、本実施例では、データ端末A(無線アダプタA)からデータ端末B(無線アダプタB)にデータを送信する場合について説明する。

**【0015】** まず、データ端末Aにおいて、データの送信要求が発生した場合、S1において周波数チャンネル1(F1)で待機している無線アダプタAに対し、データ端末Aはデータを送信する(S2)。データはLANコントローラ3を介してRAM5に転送される。

**【0016】** この段階で無線アダプタAと無線アダプタBの間で、データを送信する無線チャンネルを決める必要がある。そして、無線アダプタBは、予め定められた周波数チャンネル1(F1)で待機しているので(S21)、無線アダプタAはキャリア検出信号を利用して周波数チャンネル1の使用状況の監視を行い(S3)、そのチャンネルが空いていれば制御パケットを送出する必要がある。

【0017】この制御パケットには、送信先のアドレス、データ送信に使用する周波数チャネル番号（例えば、No. 4）、パケット種別（送信要求か受信許可）など計24バイト分のデータが含まれており、RAM5に格納されている。この制御パケットを送出する場合には、RAM5に書き込まれている制御データに無線ヘッダを付加したデータがそのままパケットとして無線回線に送出される。すなわち、制御パケットは30バイト以下と短いため、伝送中に誤りを起こす確率は低く、誤り訂正符号化の処理は施さない。この送信終了後は、CPU4がチャネル選択信号によってチャネルを切り替え、周波数チャネル2で待機する（S5）。

【0018】一方、受信側の無線アダプタBもセレクタをRAM5に接続してチャネル1で待機している。ここで送られてきた制御パケットのCRCチェック結果、パケット中に誤りがあることが判明した場合は、再送要求を行う。誤りが検出されない場合には、送信開始を了解する制御パケットを周波数チャネル2（F2）を介して送信し、周波数チャネル4に切り替えて待機する（S22～S25）。

【0019】無線アダプタAが無線アダプタBの制御パケットを受信することにより（S6）、お互いの端末はデータパケットを送出する周波数チャネルを決めることができたので、無線アダプタはデータパケットの送信を開始する。このデータパケットは、制御パケットよりも長く約100バイトから1500バイトの長さを持っている。

【0020】そこで、制御パケットの送信時と同様の手順で、使用する周波数チャネル4の使用状況を監視し、そのチャネルが使用されている場合は、チャネルが空くまで待機し、チャネルが空いたところで、データパケット送出手順にはいるが、このデータパケットの送出の際は、先に端末から受信し、RAM5に格納されているデータを誤り訂正符号器6に送り、誤り訂正符号化を行う（S8）。

【0021】本実施例では、誤り訂正符号として2誤り訂正能力をもつリードソロモン符号（128、124）を使用する。

【0022】まず、無線アダプタAは、端末Aからデータを受信すると、受信したデータを124バイトごとに誤り訂正符号器6に送る。誤り訂正符号器6からは符号化されたデータが128バイトずつ出力され、RAM5に格納される。次いで、RAM5から通信コントローラ7にデータが送られ、通信コントローラ7でフラグ、送信先、送信元のアドレスなどの無線ヘッダを付加された後に、無線回線に送出される（S9）。

【0023】無線アダプタBでは、パケットを受信すると（S26）、受信したデータを誤り訂正復号器6に送って訂正処理を施す（S28）。誤り訂正復号器6から出力される124バイト単位のデータは再びRAM5に

格納される。

【0024】この段階で、どの符号語に訂正不能の誤りが発生していたかを誤り訂正復号器6から読み取る。そして、訂正不能の誤りが発生していなかった場合には（S29）、無線アダプタAに受信応答を送出するとともに（S30）、復号化されたデータをRAM5からLANコントローラ3に転送し、LANコントローラ3を介して端末へと送る（S31）。

【0025】また、訂正不能の誤りが発生している符号語がある場合（S29）、その符号語がパケット中の何番目の符号語に相当するかをカウントし、符号語番号を再送要求パケットに入れて送信側に送る（S33）。

【0026】送信側では、再送要求を受けると（S10、S12）、再送要求パケットに入っている符号語番号に基づき、該当する符号語をRAM5から読み出し、再び回線に送出する（S11）。全ての符号語を誤りなく受信できるまで、この手順を繰り返し、パケット送信が完了する（S13、S32）。

【0027】図7と図8を比較すると、本発明を実施することで回線使用効率が上昇することがわかる。

【0028】このように、1パケットを複数の符号語から構成し、受信したパケット中に訂正不能な誤りが発生した符号語のみを再送することにより、悪い回線状況においても効率の良い伝送を可能となる。

【0029】なお、以上の第1実施例においては、予め決められた符号として（128、124）のリードソロモン符号を使用するものとしていた。しかし、図7、図8に示すように、異なる符号語を用いる場合でも全く同様の効果を得ることが可能である。

【0030】また、もちろん、BCH符号、畳み込み符号などリードソロモン符号以外の誤り訂正符号を用いる場合でも全く同様の効果を得ることができる。

【0031】また、上記各実施例では、誤り訂正符号を用いていたが、誤り検出用の冗長データを付加したものを符号語と考えても同様の効果を得ることができる。

【0032】この場合、送信側では特定のデータ長ごとにCRC(Cyclic Redundancy Check)データの計算を行い、データの末尾にCRCチェック用データを付加する。受信側では、CRCの値から誤りが発生したかどうかを判別することができる。そして、誤りが発生した符号語のみの再送を要求することで、同様の効果が得られる。

【0033】また、上記各実施例では、無線回線においてスペクトル拡散通信方式、特に低速周波数ホッピング方式の通信装置について説明したが、パケット単位でデータを送信する通信装置であれば、どのような通信方式でも同様の効果を得ることが可能である。例えば、周波数分割多重化方式（FDMA）、時分割多重化方式（TDMA）などのシステムにおいても、上記第1実施例で示したものと同一フレームフォーマット、同一データの

付加方法を使用することで、同様の効果を得ることが可能である。

【0034】さらに、上記各実施例では、無線アダプタが端末からデータを受信するという構成について述べたが、誤り訂正処理を行う部分はデータの発生源と物理的に離れている必要は必ずしもない。例えば、データ端末自身が誤り訂正処理機能、無線伝送機能をもつ場合においても、同様の構成で、同様の効果を得ることが可能である。この場合、例えば計算結果の出力がデータ発生源となり、出力されたデータが誤り訂正処理を施された後に、無線回線に送出されることになる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、1パケットを複数の符号語から構成し、受信したパケット中に訂正不能な誤りが発生した符号語のみを再送することにより、悪い回線状況においても効率の良い伝送が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるデジタル無線システムを構成する無線アダプタ部の内部構成を示すブロック図である。

【図2】上記実施例で使用するフレーム構成の概略を示す説明図である。

【図3】上記実施例における無線アダプタ部内でのデー

タの流れを示すブロック図である。

【図4】上記実施例における動作を示すシーケンスチャートである。

【図5】上記実施例の送信側の動作を示すフローチャートである。

【図6】上記実施例の受信側の動作を示すフローチャートである。

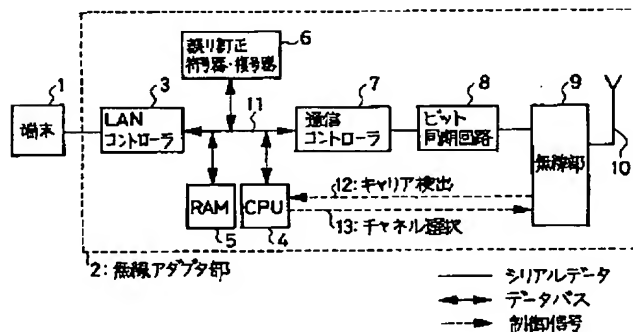
【図7】上記実施例における再送制御方式を用いた場合の回線使用効率を示す説明図である。

【図8】従来の再送制御方式を用いた場合の回線使用効率を示す説明図である。

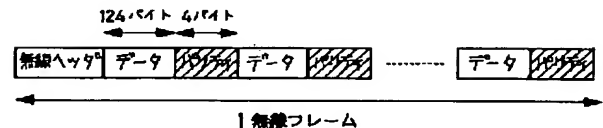
【符号の説明】

- 1…データ端末、
- 2…無線アダプタ部、
- 3…LANコントローラ、
- 4…CPU、
- 5…RAM、
- 6…誤り訂正符号器・復号器、
- 7…通信コントローラ、
- 8…ビット同期回路、
- 9…無線部、
- 10…アンテナ、
- 11…データバス。

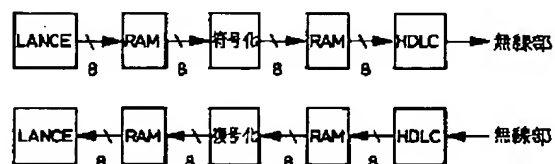
【図1】



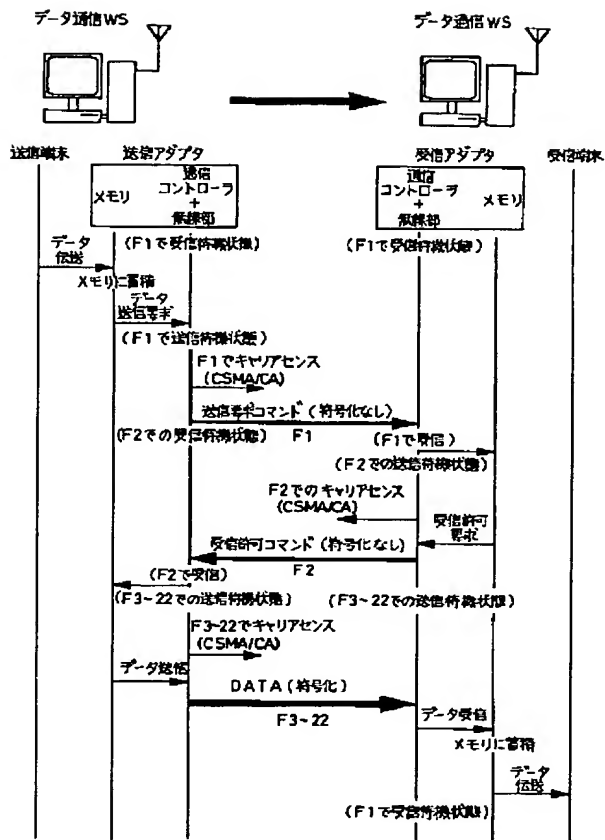
【図2】



【図3】

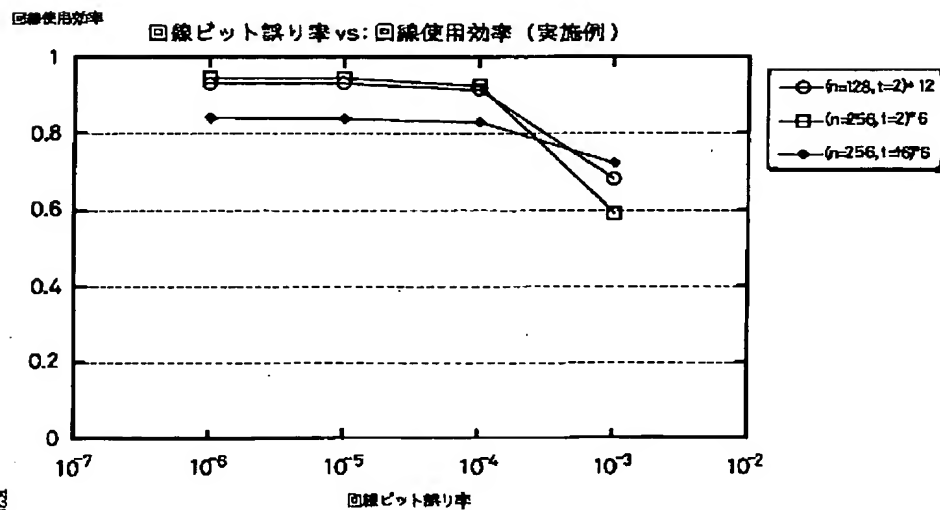


【図4】



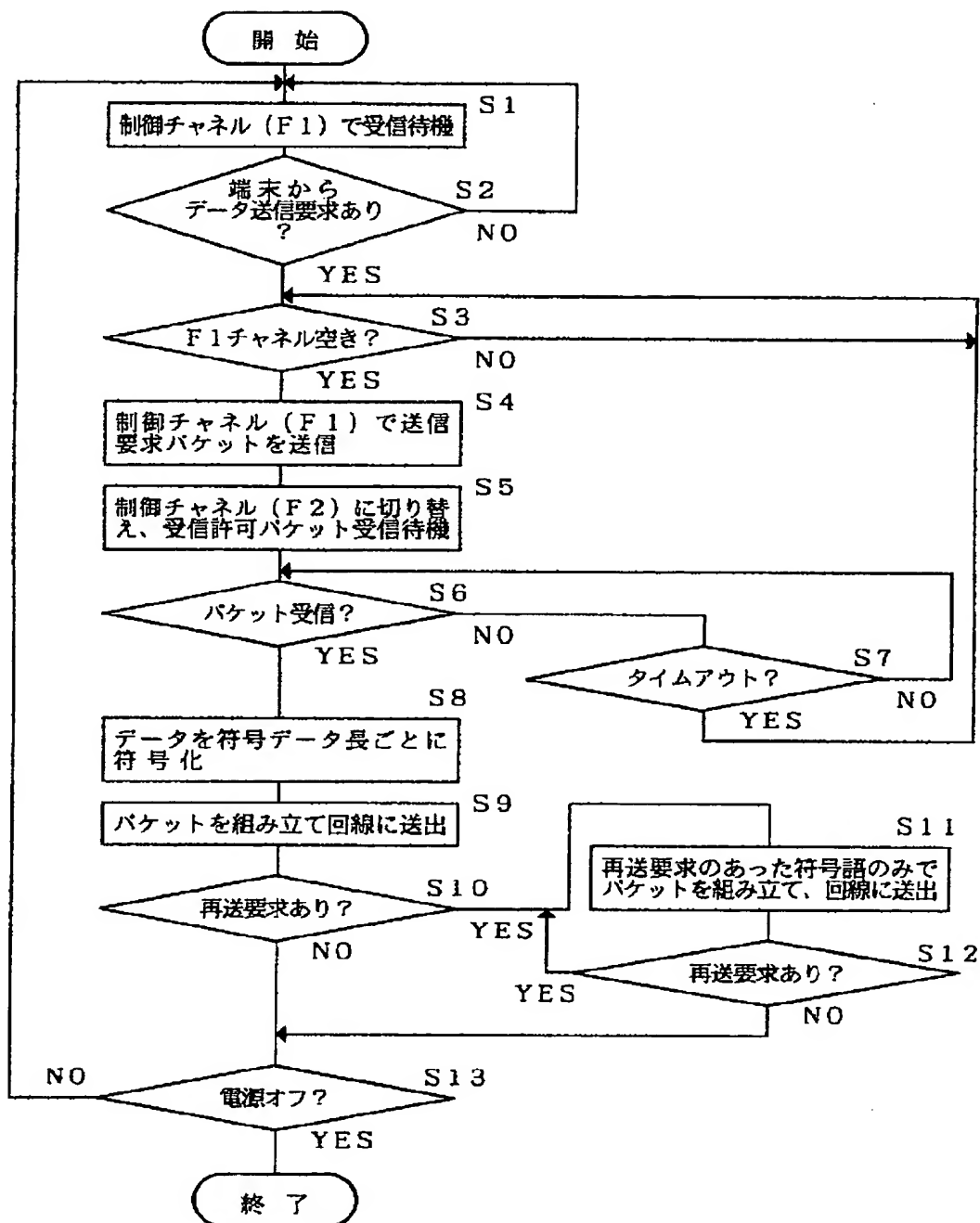
K2984

【図7】

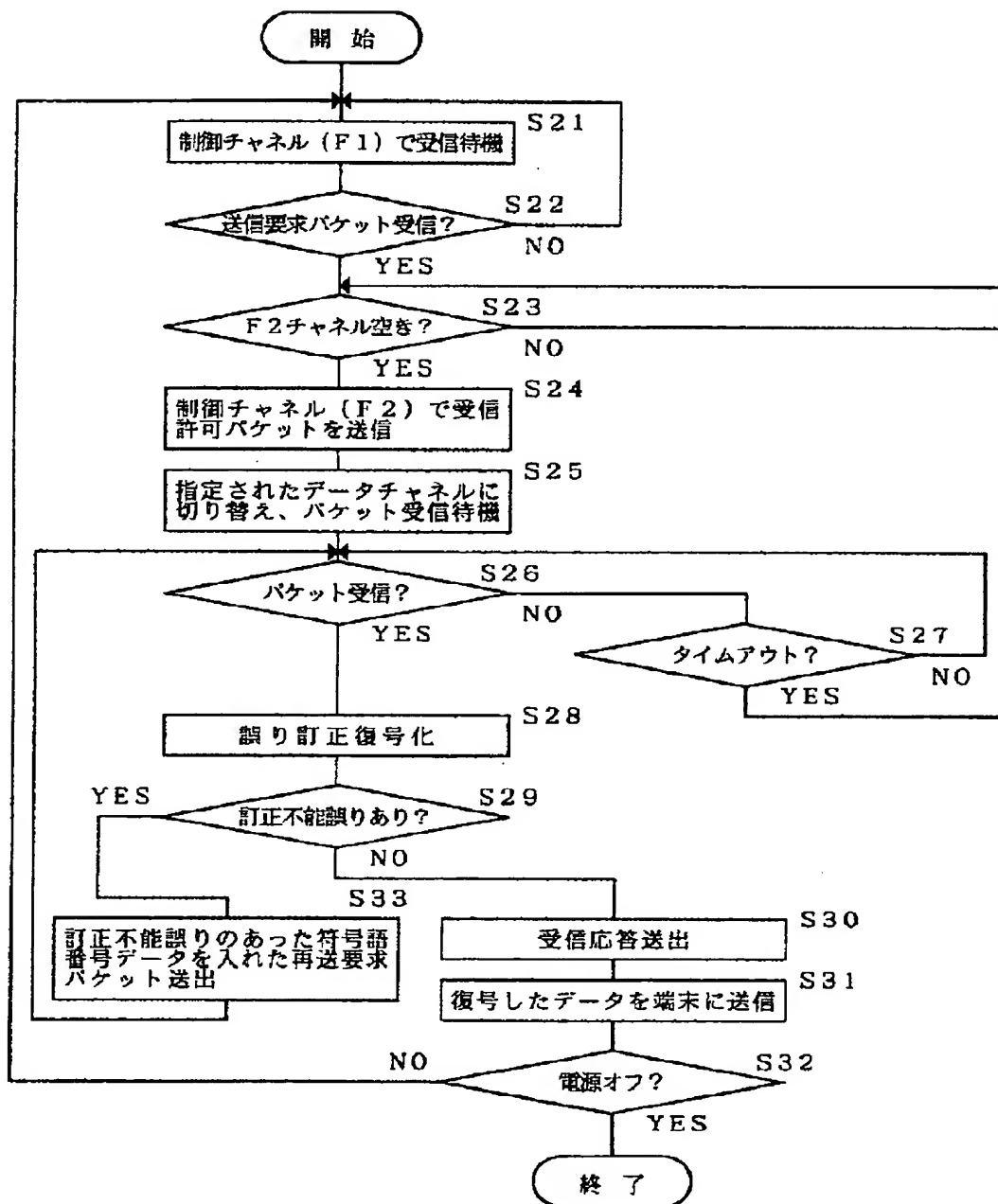


K2984

【図5】

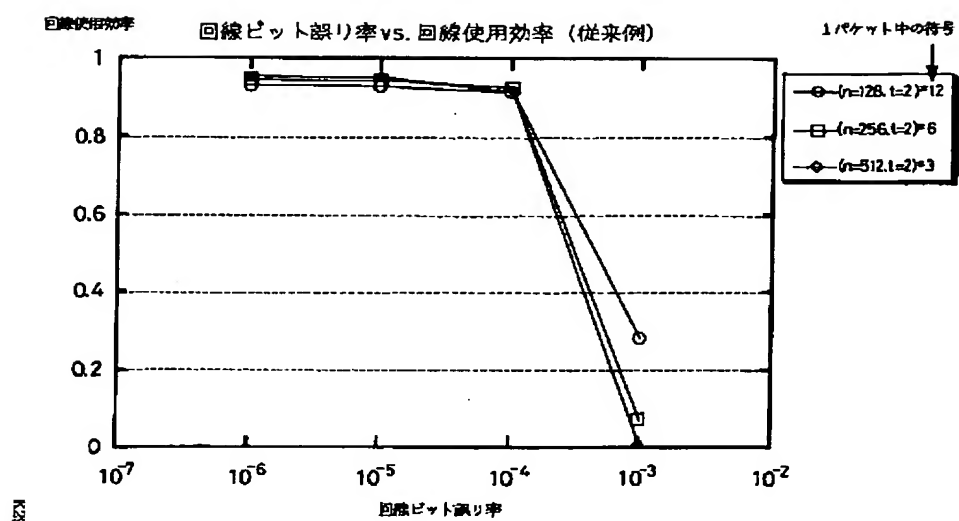


【図6】





【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**